

Osteoidosteom

CT-gesteuerte Bohrexzision und Radiofrequenzablation

Die CT-geführte Entfernung des Nidus eines Osteoidosteoms anstelle herkömmlicher Verfahren der offenen Resektion bietet den Vorteil, die Läsion intraoperativ exakt zu lokalisieren und die Entfernung korrekt zu kontrollieren. Zudem tritt anstelle eines oft großen Eingriffs der Vorteil eines minimal-invasiven Vorgehens. Neben der Bohrexzision (BE) zur mechanischen Entfernung [1, 3, 4, 7, 8] hat die Radiofrequenzablation (RFA) als thermisches Verfahren zunehmend Anwendung gefunden [2, 5, 6, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 19].

Obwohl das Verfahren der CT-geführten Behandlung des Osteoidosteoms überzeugend ist und offene Resektionen [10, 17] eigentlich praktisch vollständig verdrängt haben sollte, scheint das Verfahren noch nicht generell Standard geworden zu sein. Wir möchten deshalb die Effizienz des Verfahrens durch unsere Erfahrung an 52 CT-geführten Eingriffen bei Osteoidosteomen diskutieren.

Patienten und Methode

Zwischen 1996 und 2005 wurden 52 Patienten (19 Frauen, 33 Männer) mit anhand Klinik und Bildgebung diagnostizierten Osteoidosteomen entweder mittels BE oder RFA behandelt. Das Alter der Patienten lag zwischen 7 und 48 (Durchschnitt 22,3) Jahren, der Follow-up betrug 31,3 Monate. Die Zuteilung der Patienten zu den einzelnen Gruppen war einerseits durch die Lokalisation der Pathologie (bei gelenknahem/feinem Knochen wurde mehrheitlich die RFA eingesetzt), andererseits durch die Kosten der Methode (tiefer bei BE) bestimmt. In **Tab. 1**

werden die Daten der 2 Gruppen gegenübergestellt.

Diagnostik

Die Kriterien für die Diagnose waren eine typische Anamnese wie nächtlich betonte, auf nicht-steroidale Antirheumatika prompt ansprechende Beschwerden, eine charakteristische Bildgebung mit hyperostotischen Veränderungen und einem im Magnetresonanztomogramm (MRT) oder Computertomogramm (CT) typischen Nidus.

Eine Szintigraphie wird von uns nicht als erforderlich angesehen, wenn die Bildgebung (insbesondere CT oder MRT) eindeutig sind. Die Szintigraphie hat ihre Bedeutung v. a. als „Suchtest“, wenn aufgrund von Anamnese und Klinik Verdacht auf ein Osteoidosteom besteht, die genaue Lokalisierung jedoch Schwierigkeiten macht. Das durch die Bohrexzision gewonnene Gewebe wurde jeweils zur histologischen Untersuchung an den Pathologen weitergeleitet. Das pathologische Untersuchungsergebnis ergab aufgrund

des Abriebs oder der Fragmentierung nicht immer klar den Nachweis eines Nidus, der im Regelfall jedoch bestätigt werden konnte.

Operative Technik

Bohrexzision. Der Eingriff wird im CT (Siemens Somatom Plus 4) in Zusammenarbeit mit einem Radiologen und einem orthopädischen Chirurgen, in Regional- oder Intubationsnarkose durchgeführt. Nach Lagerung des Patienten, Desinfektion und sterilem Abdecken wird eine Nadel in den Weichteilen wenige Zentimeter vom angenommenen Nidus entfernt parallel zum geplanten Zugangsweg eingebracht, dann der Tumor im CT dargestellt (**Abb. 1a**) und nun die Stelle der Stichinzision mit Hilfe des Kirschner-Drahtes geplant. Nach dem Hautschnitt erfolgt das Einbringen eines Gewinde-Kirschner-Drahtes unter schrittweiser CT-Kontrolle, bis die Spitze im Nidus oder knapp distal davon lokalisiert ist (**Abb. 1b**). Dann wird der Draht

Tab. 1 Zusammenfassung der Daten

| | Alle | RFA | BE |
|----------------------------|--------------|--------------|------------|
| Anzahl | 52 | 11 | 41 |
| Alter [Jahre (Range)] | 22,3 (7–48) | 28,5 (11–48) | 21 (7–37) |
| Follow-up [Monate (Range)] | 31,3 (3–107) | 7,0 (3–16) | 38 (3–107) |
| Femur ^a | 24 | 4 | 20 |
| Tibia ^a | 25 | 4 | 21 |
| Acetabulum ^a | 4 | 2 | 2 |
| Fuß ^a | 5 | 0 | 5 |
| Vorderarm ^a | 2 | 1 | 1 |

^aLokalisation.

RFA Radiofrequenzablation, BE Bohrexzision.

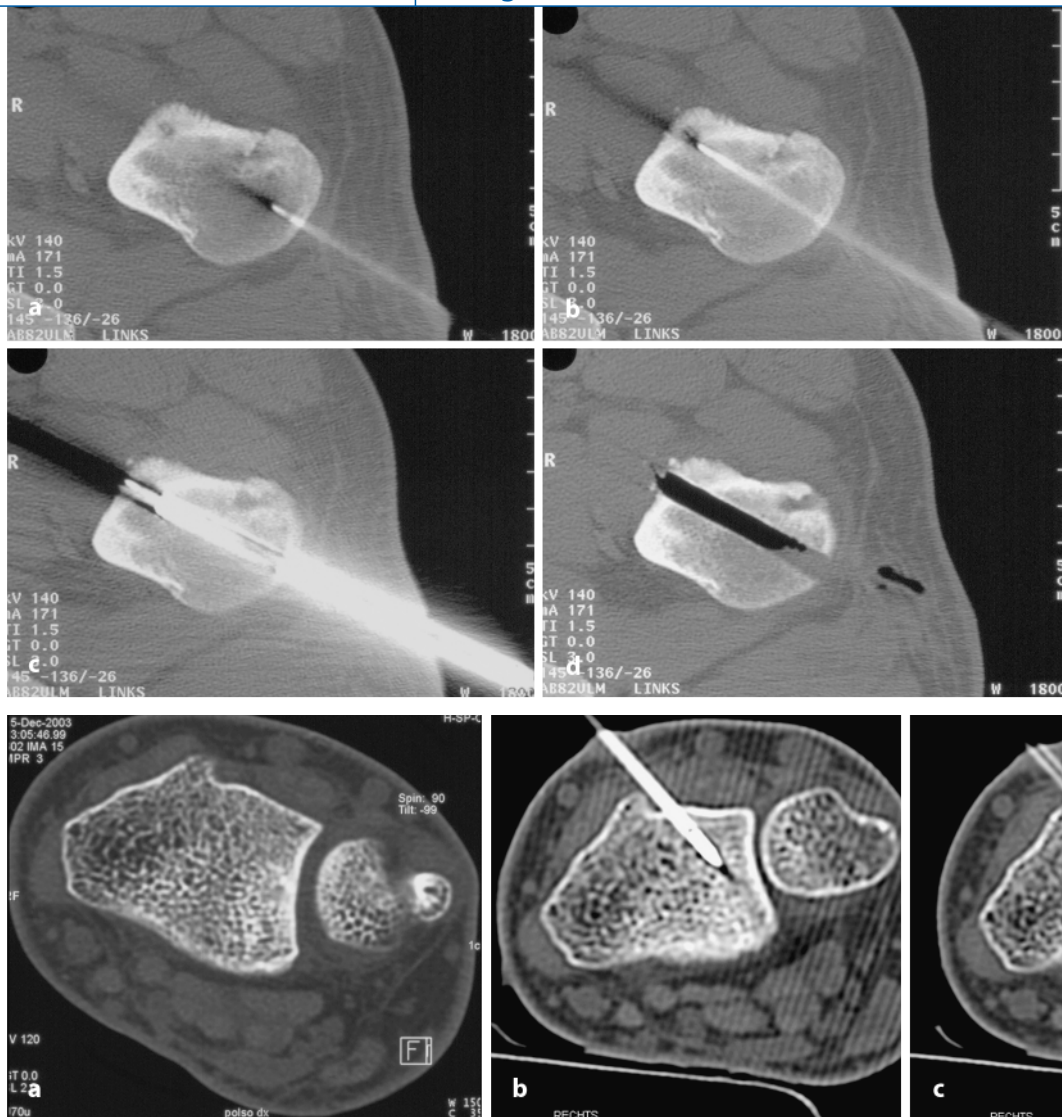


Abb. 1 ◀ Darstellung des Nidus im CT: **a** Im Trochanter minor lokalisiert. **b** Der als Führung dienende Gewinde-Kirschner-Draht trifft den Nidus. **c** Überbohrung des Gewinde-Kirschner-Drahtes, sodass der Nidus vollständig entfernt bzw. maximal eröffnet wird. **d** Die intraoperative Bildgebung zeigt die erfolgreiche Eröffnung des Osteoidosteoms bzw. die Entfernung des Nidus

Abb. 2 ▶ Darstellung des Nidus im CT: **a** Im distalen Radius lokalisiert. **b** Aufsuchen des Nidus mit der Führungsnadel. **c** Bilddokumentation der Radiofrequenzsonde, die im Nidus liegt

mit einem kanülierten Bohrer überbohrt (▣ **Abb. 1c**). Über denselben wird dann ein Hohlbohrer (Straumann-Biopsiebohrer) mit Greifsystem eingebracht. Da dieser Bohrer nicht mehr hergestellt wird, erfolgt stattdessen ein Ausraffeln des Nidus mit einem Kreuzbandkronenbohrer. Am Ende des Eingriffs wird nochmals eine Bildgebung zur Dokumentation durchgeführt (▣ **Abb. 1d**).

Radiofrequenzablation. Planung und Vorbereitung sind identisch zur BE. Nach Lagerung des Patienten, Desinfektion und sterilem Abdecken wird ein Kirschner-Draht in die Nähe des Nidus eingebracht, anschließend der Tumor im CT dargestellt (▣ **Abb. 2a**) und mit Hilfe des Kirschner-Drahtes die Stelle der Stichinzision ge-

plant. Nach dem Hautschnitt wird ein Gewinde-Kirschner-Draht eingeführt und über diesen eine Knochenbiopsienadel (Trapsystem, HS Hospital Service S.p.A. Italy) vorgeschoben (▣ **Abb. 2b**). Nach der Entfernung des Kirschner-Drahtes wird die 1,2 mm dicke Radiofrequenzsonde (HF-Elektroden-Kit Cool-Tip™, Fa. Vallelab, USA) durch die Knochenbiopsienadel eingebracht (▣ **Abb. 2c**). Diese muss die Biopsienadel mindestens 1 cm überragen, damit keine Interferenz mit den metallischen leitenden Teilen der Biopsienadel entsteht. Die Läsion wird in der Regel während 6 Minuten bei 80°Celsius behandelt.

In einzelnen Fällen ist ein nur dünnes Vorbohren auf die Läsion und Wechsel des Bohrers gegen die RFA-Sonde erfor-

derlich. Am Ende des Eingriffs wird nochmals eine Bildgebung zur Dokumentation durchgeführt.

Fallbeispiel

E.M., 18.11.1966, Patient Nr. 580013, männlich: Der Patient klagte über die für ein Osteoidosteom typischen Beschwerden. Die Bildgebung war nicht ganz konklusiv, da neben Veränderungen am dorsalen Pfannenrand (▣ **Abb. 3a**) auch Labrumläsionen vorlagen. In Anbetracht der typischen Beschwerden und dem guten Ansprechen auf nicht-steroidale Antirheumatika wurde die RFA (▣ **Abb. 3b**) durchgeführt. Obwohl in der Bildgebung die Lage korrekt erschien, persistierten postoperativ die Beschwerden. Eine BE

und eine offene Kürettage brachten ebenfalls nicht den gewünschten Erfolg. Somit wurde eine chirurgische Hüftluxation zur Behebung des Labrumschadens durchgeführt. Auch dieser Eingriff blieb erfolglos. Wegen persistierenden Beschwerden wurde eine erneute RFA durchgeführt (■ Abb. 3c). Bereits wenige Stunden postoperativ erreichte der Patient Beschwerdefreiheit, die knapp 1 Jahr nach dem letzten Eingriff weiterhin anhält.

Ergebnisse

Alle Patienten (n=52) wurden mindestens einmal postoperativ in unserer Sprechstunde nachkontrolliert. Das Osteoidosteom konnte bei allen Patienten erfolgreich behandelt werden. 50 Patienten waren bereits nach dem 1. Eingriff anhaltend beschwerdefrei. Bei 2 Patienten wurde in der 1. Operation der Nidus nicht getroffen, sodass mit der gleichen Methode ein weiterer Eingriff notwendig wurde. Im Anschluss an diese Behandlungen waren auch diese Patienten beschwerdefrei. Zwei andere Patienten klagten bei der letzten Kontrolle über Beschwerden im Operationsgebiet (einmal Kalkaneus, einmal Femur). Bildgebend konnte ein Rezidiv ausgeschlossen werden. Bei weiteren 2 Patienten entwickelte sich postoperativ ein Wundinfekt, der bei einem Patienten mit einer Wundrevision, bei dem anderen mit einer Antibiotikatherapie erfolgreich behandelt werden konnte.

Diskussion

Dank direkter Kontrolle im CT sind BE und RFA navigierte Verfahren, die die Pathologie präzise treffen lassen und gleichzeitig den Vorteil bieten, den Eingriff wesentlich kleiner als eine offene Resektion gestalten zu können. Beim offenen Eingriff ist nur ausnahmsweise unmittelbar intraoperativ verifizierbar, ob der Nidus entfernt wurde. Nur dessen Entfernung ist erforderlich, während das „Hauptvolumen“ eines Osteoidosteoms reaktiv und seine Resektion unnötig ist.

BE und RFA konkurrieren u. E. nicht, sondern ergänzen sich. Die Bohrexzision kann mit einer Gewebegewinnung verbunden werden und damit eine zusätzliche Diagnose liefern. Erst kürzlich wurde

Orthopäde 2006 · 35:989–994 DOI 10.1007/s00132-006-0960-8
© Springer Medizin Verlag 2006

L. E. Ramseier · S. Duc · G. U. Exner

Osteoidosteom. CT-gesteuerte Bohrexzision und Radiofrequenzablation

Zusammenfassung

Hintergrund. Die CT-geführte Entfernung des Nidus eines Osteoidosteoms anstelle herkömmlicher Verfahren der offenen Resektion bietet den Vorteil, die Läsion intraoperativ exakt zu lokalisieren und deren Entfernung korrekt zu kontrollieren. Zudem tritt anstelle eines oft großen Eingriffs der Vorteil eines minimal-invasiven Vorgehens.

Patienten und Methode. Zwischen 1996 und 2005 wurden 52 Patienten anhand von Klinik und Bildgebung diagnostizierten Osteoidosteomen entweder mittels Bohrexzision (BE, n=41) oder Radiofrequenzablation (RFA, n=11) behandelt. Das Alter der Patienten lag zwischen 7 und 48 (Durchschnitt 22,3) Jahren, der Follow-up betrug 31,3 Monate.

Ergebnisse. Das Osteoidosteom konnte bei allen Patienten erfolgreich behandelt werden. 50 Patienten waren nach einmaligem

Eingriff anhaltend beschwerdefrei. Bei 2 Patienten wurde in der 1. Operation der Nidus verfehlt, sodass kurze Zeit später mit der gleichen Methode eine 2. Behandlung notwendig wurde.

Schlussfolgerung. Die CT-geführte Therapie des Osteoidosteoms hat dessen Behandlung durch exakte Lokalisierung und Verkleinerung des Eingriffs entscheidend vereinfacht und besser kontrollierbar gemacht. Das Verfahren kann analog zur Biopsie von Weichteil- und Knochenprozessen genutzt werden, was den Vorteil der exakten Dokumentation des Biopsieweges und der Entnahmestelle bietet.

Schlüsselwörter

Osteoidosteom · Computertomogramm · Bohrexzision · Radiofrequenzablation · Resultate

Osteoid osteoma. CT guided drilling and radiofrequency ablation

Abstract

Background. The CT-guided therapy of osteoid osteoma instead of older methods such as open resection has the advantage of exact localization of the nidus intraoperatively and exact documentation of its ablation. Another advantage is the less invasive approach.

Patients and methods. A total of 52 patients with osteoid osteoma were treated in our institution between 1996 and 2005 either by radiofrequency ablation (n=11) or by percutaneous resection under CT guidance (n=41). Their age was between 7 and 48 years, mean age was 22.3 years, and follow-up was 31.3 months.

Results. In all patients (n=52) the osteoid osteoma was successfully treated. In 50 patients

the first treatment resulted in long-term success. In two patients the nidus was first missed; they were successfully treated with another operation using the same technique.

Conclusion. The CT-guided operation of osteoid osteoma made the therapy much easier because of the exact localization and the less invasive approach. This technique can be used analogously to tumor biopsy. The advantage is the exact documentation of the biopsy path and the possibility to take specimens.

Keywords

Osteoid osteoma · Computed tomography · Drill excision · Radiofrequency · Results

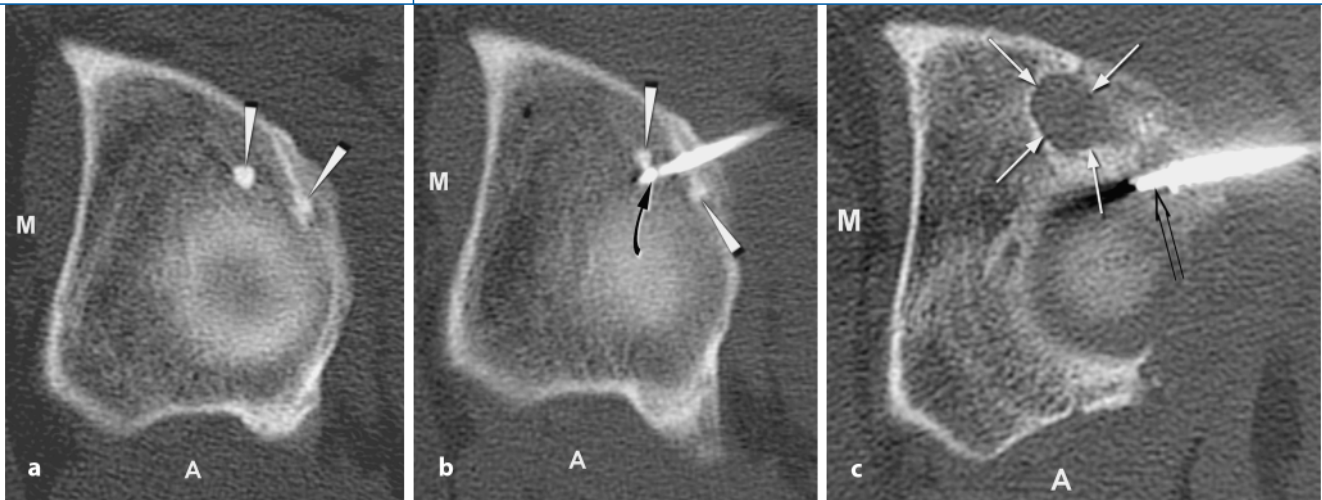


Abb. 3 ▲ Präoperative Bildgebung mit 2 Läsionen (**a Pfeil**), die passend zu einem Osteoidosteom sind. **b** Intraoperative Dokumentation mit den 2 Läsionen (**weiße Pfeile**) und der Lage der Sonde (**schwarzer Pfeil**). **c** Intraoperative Bildgebung mit der Dokumentation der Sonde im Bereich des vermuteten Nidus (**schwarzer Pfeil**) und den postoperativen Veränderungen nach offener Kürettage (**weiße Pfeile**)

ein Fall eines Leiomyosarkoms in der Tibia publiziert, welches radiologisch einem Osteoidosteom ähnlich schien [12].

Die RFA wird wegen der dünnen Nadel insbesondere dann von uns bevorzugt, wenn die anatomische Lokalisation einen möglichst dünnen Zugangsweg (gelenknah, dünne und kleine Knochen) verlangt, da der unterschiedliche Bohrdurchmesser (RFA: 1,2 mm; BE: 3,5–4,5 mm) der beiden Methoden doch beträchtlich ist.

Die BE ist kostengünstiger, weil für die RFA zusätzlich Investitionen für Geräte bzw. deren Miete erforderlich sind und die zum Einmalverbrauch verwendete RFA-Nadel höhere Ausgaben verursacht.

Die Laserkoagulation ist eine weitere minimal-invasive Methode, die von den Resultaten mit den anderen perkutanen Verfahren (BE, RFA) vergleichbar ist. Jedoch sind wie bei der RFA die höheren Kosten (Sonde und Geräte) bei der Wahl des Therapieverfahrens mit zu berücksichtigen [18].

Die bei 2 Patienten beobachteten Probleme lagen nicht in der Technik begründet. Ein Rezidiv konnte radiologisch ausgeschlossen werden. Es handelte sich um funktionelle Beschwerden.

Fazit für die Praxis

Die CT-geführte Therapie des Osteoidosteoms hat dessen Behandlung durch die exakte Lokalisierung und Verkleinerung des Eingriffs entscheidend verein-

facht und besser kontrollierbar gemacht. Das Verfahren kann analog zur Biopsie von Weichteil- und Knochenprozessen genutzt werden, was den Vorteil der genaueren Dokumentation des Biopsieweges und der Entnahmestelle bietet.

Korrespondierender Autor

Dr. L. E. Ramseier

Orthopädische Universitätsklinik Balgrist
Forchstraße 340, CH-8008 Zürich
Leonhard.ramseier@balgrist.ch

Interessenkonflikt. Es besteht kein Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produktneutral.

Literatur

- Assoun J, Railhac JJ, Bonneville Pet al. (1993) Osteoid osteoma: percutaneous resection with CT guidance. *Radiology* 188(2): 541–547
- Barei DP, Moreau G, Scarborough MT, Neel MD (2000) Percutaneous radiofrequency ablation of osteoid osteoma. *Clin Orthop Relat Res* 373: 115–124
- Baunin C, Puget C, Assoun Jet al. (1994) Percutaneous resection of osteoid osteoma under CT guidance in eight children. *Pediatr Radiol* 24(3): 185–188
- Buhler M, Binkert C, Exner GU (2001) Osteoid osteoma: technique of computed tomography-controlled percutaneous resection using standard equipment available in most orthopaedic operating rooms. *Arch Orthop Trauma Surg* 121(8): 458–461
- Cioni R, Armillotta N, Bargellini I et al. (2004) CT-guided radiofrequency ablation of osteoid osteoma: long-term results. *Eur Radiol* 14(7): 1203–1208
- Ghanem I, Collet LM, Kharrat K et al. (2003) Percutaneous radiofrequency coagulation of osteoid osteoma in children and adolescents. *J Pediatr Orthop B* 12(4): 244–252
- Kohler R, Joffe P (1993) Treatment of Osteoid osteoma by percutaneous drill resection with computed-tomography control: a study of 12 cases. *J Pediatr Orthop B* 2: 78–82
- Klose KC, Forst R, Vorwerk D, Gunther RW (1991) The percutaneous removal of osteoid osteomas via CT-guided drilling. *Rofo* 155(6): 532–537
- Lindner NJ, Ozaki T, Roedl R et al. (2001) Percutaneous radiofrequency ablation in osteoid osteoma. *J Bone Joint Surg Br* 83(3): 391–396
- Lindner NJ, Scarborough M, Ciccarelli JM, Enneking WF (1997) CT-controlled thermocoagulation of osteoid osteoma in comparison with traditional methods. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 135(6): 522–527
- Martorano D, Verna V, Mancini A et al. (2003) CT evaluation pre- and post-percutaneous ablation by radiofrequency of osteoid osteoma. Preliminary experience. *Chir Organi Mov* 88(2): 233–240
- Narvaez JA, De Lama E, Portabella F et al. (2005) Subperiosteal leiomyosarcoma of the tibia. *Skeletal Radiol* 34(1): 42–46
- Rosenthal DI, Hornicek FJ, Torriani M et al. (2003) Osteoid osteoma: percutaneous treatment with radiofrequency energy. *Radiology* 229(1): 171–175
- Rosenthal DI, Hornicek FJ, Wolfe MW et al. (1998) Percutaneous radiofrequency coagulation of osteoid osteoma compared with operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 80(6): 815–821
- Vanderschueren GM, Taminiau AH, Obermann WR et al. (2004) Osteoid osteoma: factors for increased risk of unsuccessful thermal coagulation. *Radiology* 233(3): 757–762
- Venbrux AC, Montague BJ, Murphy KP et al. (2003) Image-guided percutaneous radiofrequency ablation for osteoid osteomas. *J Vasc Interv Radiol* 14(3): 375–380
- Ward WG, Eckardt JJ, Shayestehfar S et al. (1993) Osteoid osteoma diagnosis and management with low morbidity. *Clin Orthop Relat Res* 291: 229–235
- Witt JD, Hall-Craggs MA, Ripley P et al. (2000) Interstitial laser photocoagulation for the treatment of osteoid osteoma. *J Bone Joint Surg Br* 82(8): 1125–1128
- Woertler K, Vestring T, Boettner F et al. (2001) Osteoid osteoma: CT-guided percutaneous radiofrequency ablation and follow-up in 47 patients. *J Vasc Interv Radiol* 12(6): 717–722

Hier steht eine Anzeige.



Hier steht eine Anzeige.

